Elze DL 1929
IBM EXD.

LABORATORIUM VOOR MYCOLOGIE EN AARDAPPELONDERZOEK

No. 48.

Overgedrukt uit de Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool.
Deel 33, 1929. Verhandeling 8.

PHLOEEMNECROSE EN NETNECROSE VAN DE AARDAPPEL IN AMERIKA EN EUROPA

(PHLOEMNECROSIS AND NETNECROSIS OF THE POTATO IN AMERICA AND EUROPE)

DOOR

D. L. ELZE EN H. M. QUANJER.

IMPERIAL BUREAU
17 SEPT. 1930
OF MYCOLOGY

H. VEENMAN & ZONEN — WAGENINGEN.

LABORATORIUM VOOR MYCOLOGIE EN AARDAPPELONDERZOEK

No. 48.

Overgedrukt uit de Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool.
Deel 33, 1929. Verhandeling 8.

PHLOEEMNECROSE EN NETNECROSE VAN DE AARDAPPEL IN AMERIKA EN EUROPA

(PHLOEMNECROSIS AND NETNECROSIS OF THE POTATO IN AMERICA AND EUROPE)

DOOR

D. L. ELZE EN H. M. QUANJER.

H. VEENMAN & ZONEN — WAGENINGEN.

Onder den naam „netnecrose" wordt door de Amerikaansche onderzoekers SCHULTZ en FOLSOM (7) en GILBERT (4) een ziektesymptoom in beeld gebracht, hetwelk in Europa nog niet bekend, althans nog niet beschreven is. Het is een necrose van de phloeemstrengen der knollen van aardappelplanten, welke in den loop van het groeiseizoen met bladrolziekte besmet werden. Men vindt dit symptoom niet meer in de knollen van de volgende vegetatieve generatie. Het is dus een symptoom, dat uitsluitend optreedt bij primair zieke planten. Het wordt beschreven als een fijn net, dat aan de geschilde oppervlakte met het bloote oog waarneembaar is. In oudere Amerikaansche beschrijvingen en afbeeldingen kan men er zich niet een zoo duidelijke voorstelling van maken als uit die van de drie genoemde onderzoekers. Men vindt n.l. in verhandelingen geschreven vóór 1920 afbeeldingen, die vlekjes, inplaats van een net te zien geven, b.v. bij C. R. ORTON (6) of men vindt daar vermeld, dat de ziekte met de poters wordt overgebracht, en dat zij pas laat in den winter optreedt, b.v. bij M. T. COOK (2). Vandaar dat ATANASOFF (1) vlekjes, welke in sommige selecties van Roode Star bij het schillen pas in den winter voor den dag komen en die elk jaar bij de nateelt teruggevonden worden, aanvankelijk ook netnecrose heeft genoemd. De echte netnecrose evenwel geeft een net van lijnen te zien. De vlekjesziekte zal in een volgende verhandeling onder den naam „pseudonetnecrose" worden besproken.

In knollen van Europeesche aardappelplanten, die aan bladrolinfectie waren blootgesteld geweest, is door de schrijvers dezer bladzijden jaren lang gelet op het optreden van symptomen in de geoogste knollen. En vooral nu in de laatste verhandeling van GILBERT de netnecrose zooveel scherper is gedefinieerd, hebben zij hun aandacht hieraan gegeven. Evenwel zonder succes. Nooit vonden zij dit typische net van fijne lijnen in Europeesche soorten. Ook de Iersche onderzoekers MURPHY and MC KAY (5) hebben er te vergeefs naar gezocht. De vraag kan dus worden gesteld of de Amerikaansche bladrolziekte een andere is dan de Europeesche, dan wel of de Amerikaansche soorten op andere wijze op hetzelfde bladrolvirus reageeren. De beantwoording dezer vraag is mogelijk geworden door

toezending door Dr. SCHULTZ en Dr. FERNOW [1]) van aardappels van Amerikaansche soorten, waaronder poters van Green Mountain, die volgens het bijgevoegde etiquet gezond moesten zijn en die ook een aantal oogenschijnlijk gezonde planten voortbrachten. Dat er bij enting met Hollandsche soorten een verborgen ziekte voor den dag kwam, de „topnecrose" die het onderwerp van de voorafgaande verhandeling uitmaakt, doet hier verder niet ter zake, omdat deze ziekte met bladrol niets te maken heeft. Van de beide genoemde collega's werden bovendien poters van bladrolzieke Green Mountain, Rural en Irish Cobler ontvangen.

Door den tweeden schrijver werden z.g. gezonde poters van Green Mountain evenals een aantal knollen van de soorten Paul Kruger, Roode Star en Duke of York (Eersteling) [2]) gepoot naast bladrolzieke aardappels van de soorten Paul Kruger, Bevelander en een zaailing van Roode Star. Gevallen van typisch primair bladrol kwamen op al de aan besmetting blootgestelde soorten voor, zooals te verwachten was. Van de geïnfecteerde planten werden stammen en knollen onderzocht. Phloeemnecrose werd, zooals altijd, in de stengels aangetroffen; maar in de knollen kon bij de drie reeds in Holland bekende soorten geen phloeemnecrose worden geconstateerd; wel echter bij Green Mountain. Bij het wegnemen van de schil zag men bij deze soort het net van fijne bruine lijnen (fig. 1, Pl. 1 beneden). Ook binnen den houtvaatring waren enkele zeefstrengen bruin. Dit is het eerste geval van „netnecrose" bij pas geoogste knollen, dat door de schrijvers is waargenomen.

Het antwoord op de boven gestelde vraag is hiermede gegeven. De Amerikaansche bladrolziekte is dezelfde als de Europeesche en de Green Mountain reageert op een bijzondere wijze op primaire infectie, n.l. door behalve necrose in de zeefstrengen van de stengels, ook necrose in die van de knollen te toonen.

Van de gelegenheid, dat bladrolzieke knollen van de Amerikaansche soorten Green Mountain, Rural en Irish Cobler aanwezig waren, werd door den eersten schrijver gebruik gemaakt om den overgang van bladrol en netnecrose door middel van insecten onder experimenteel beter beheerschte omstandigheden te bestudeeren dan dit bij veldproeven mogelijk is. Ter vergelijking werd tevens een proef ingezet

[1]) Aan deze Amerikaansche onderzoekers brengen de schrijvers hier dank voor de toezending.

[2]) Afkomstig van Dr. OORTWIJN BOTJES, die ook telken jare het gezonde materiaal voor vele andere der Wageningsche proeven beschikbaar stelt, en aan wien hier daarvoor dank wordt gebracht.

met de soort Bevelander, aangetast door bladrol van Nederlandsche herkomst. Met deze 4 soorten werd in den zomer van 1928 tegelijkertijd de proef begonnen door ieder uit den aard der zaak in een afzonderlijke goed geïsoleerde ruimte, te poten. Van elke zieke soort werd slechts 1 knol genomen, die echter in twee helften gesneden werd. Daar de proefruimten door middenpaden in tweeën verdeeld waren, werd zoodoende verkregen, dat aan weerszijden tusschen de gezonde planten een ziekmaker stond van geheel gelijke herkomst. In iedere proefruimte bevonden zich bovendien 7 planten van de soort Eersteling (Duke of York), 7 van Roode Star en 8 van Paul Kruger (President), alle afkomstig van Dr. OORTWIJN BOTJES. Voor grootere zekerheid was van te voren een stukje voor contrôle afgesneden en afzonderlijk uitgepoot; bij het snijden werd tevens nauwkeurig gelet op de aanwezigheid van necrotische vlekken in de knol. Geen necrose werd gevonden, evenmin andere ziekten. De gezonde zoowel als de zieke knolstukken waren ieder afzonderlijk in een pot uitgepoot, de 3 gezonde soorten stonden ten opzichte van de zieke planten regelmatig verdeeld. Als ziekteoverbrengers werden gebruikt in de proef met de soort Bevelander de bladluis *Aphis rhamni* BOYER de FONSC., in die met Green Mountain, de bladluis *Myzus persicae* SULZ., in die met Rural, de bladluis *Aphis fabae* SCOP., in die met Irish Cobler de aardappelaardvloo *Psylliodes affinis* PAYK. Dat verschillende insecten werden gebruikt, geschiedde omdat bij deze proefserie ook de beantwoording werd gezocht van nog enkele andere vragen; in een afzonderlijke verhandeling zal daarop worden teruggekomen. Met het oog op de hier behandelde vraag werd A. rhamni gekozen voor Bevelander, omdat uit vroeger werk (ELZE(3)), genoegzaam bekend is, dat deze luis bladrol in voldoende mate overbrengt om goed vergelijkbaar materiaal te verkrijgen. Voor Green Mountain werd M.persicae genomen, daar ook in Amerika deze luis bij de verspreiding een hoofdrol speelt en men de onderzoekingen over netnecrose voornamelijk met Green Mountain heeft gedaan. Wat de overgang van bladrol betreft, deze werd beoordeeld aan de nateelt. Het resultaat is in de hieronder volgende tabel 1 weergegeven.

Het blijkt, dat in alle gevallen bladrol in voldoende mate is overgegaan. In Maart, kort voor het poten, zijn alle knollen gesneden aan het naveleinde, omdat daar volgens de Amerikaansche onderzoekers de netnecrose het duidelijkst is. In geen enkel geval konden necrotische verschijnselen, hoe zwak ook, geconstateerd worden, zoodat ook in

deze proef bleek, dat bij de genoemde Nederlandsche soorten netnecrose geen kenmerk is van primair bladrol.

TABEL 1.

Ziekmaker diseased tuber	Insekt.	Aantal stammen ziek in nateelt number of sets diseased in the progeny		
		Eersteling Duke of York.	Roode Star Red Star.	Paul Kruger President.
Bevelander	Aphis Rhamni	4	5	4
Green Mountain	Myzus persicae	7	7	8
Rural	Aphis fabae	1	3	4
Irish Cobler	Psylliodes affinis	2		3

Op het gebied der natuurwetenschap geeft elke beantwoording eener vraag weer tot nieuwe vragen aanleiding. Hoe komt het, dat de phloeemnecrose in de onderaardsche deelen van Green Mountain verder doordringt bij primair aangetaste planten dan bij planten met den secundairen vorm der ziekte? Voorloopig kan hier het antwoord nog niet op worden gegeven. Wel kan hier melding gemaakt worden van een proef, van den tweeden schrijver, die wellicht voor het verder doordringen op dit gebied waarde kan hebben. Zij wordt hier echter alleen vermeld, omdat er uit blijkt, dat het toch gelukt is om ook bij bladrolzieke knollen van Europeesche aardappelsoorten de phloeemnecrose zichtbaar te maken.

Te dien einde moet men die knollen als stengel laten functioneeren. Gezonde en bladrolzieke knollen van de soorten Bevelander en Koh I Nohr, werden gepoot met het naveleind in en het krooneind boven den grond. De spruiten aan het boveneind blijven eenigen tijd kort en dik; slechts kleine wortelstompjes werden er op zichtbaar. Uit de onderste oogen had echter een sterke spruitvorming plaats, maar hiervan werd alles weggenomen wat zich boven den grond vertoonde. Aan de onderste spruiten konden zich nu slechts wortels ontwikkelen, en zoodra deze de moederknol rijkelijk van water gingen voorzien, begonnen de topspruiten door te schieten. De moederknol functioneerde nu als stengel (fig. 2, Pl. 2 en fig. 3, Pl. 1 boven). Cellen, welke zich tusschen haar xyleemring en uitwendig phloeem bevonden, gingen zich als cambiumcellen gedragen. Zoodra de intusschen ontplooide bladeren een surplus aan assimilaten begonnen af te voeren, vertoonde zich overal in de stengels cambiumwerkzaamheid; zoowel in als tusschen de vaatbundels vormde zich naar buiten secundaire bast en naar binnen

secundair hout, zoodat een gesloten ring ontstond. Ook in de moederknol was de cambiumwerkzaamheid nu in gang in de vaatbundels, welke de verbinding van de wortels met de stengels tot stand brachten; tusschen de vaatbundels was de cambiumwerkzaamheid zoo goed als niet waarneembaar. In de moederknol ontstonden dus houtige strooken, inplaats van een volledigen houtcylinder; buiten deze strooken ontstonden strooken van secundaire bast. Aan den buitenkant van deze strooken nu kon men de primaire zeefstrengen nog terugvinden. Duidelijk kon worden gezien, dat deze zeefstrengen bij de gezonde planten niet, bij de zieke planten wel necrotisch waren. Ook de zeefstrengen binnen het xyleem waren, voorzoover ze nog teruggevonden konden worden, bij de gezonde planten gaaf, bij de zieke planten toonden zij necrose.

PHLOEMNECROSIS AND NETNECROSIS OF THE POTATO IN AMERICA AND EUROPE.

In Dutch potato varieties suffering from leafroll phloemnecrosis occurs only in the veins and stalks, but in American varieties it occurs also as a first season tuber symptom (netnecrosis Schultz, Folsom, Gilbert); this fact raises the question of the identity of the disease in the two countries.

Apparently healthy tubers of Green Mountain and of certain Dutch varieties were planted alongside diseased tubers of Dutch origin. Symptoms of primary leafroll developed in the plants exposed to infection. In those belonging to Dutch varieties phloemnecrosis was found, only in veins and stalks, whereas in Green Mountain the new tubers also showed phloemnecrosis. This was the first case of net-necrosis observed by the authors (fig. 1).

American leafroll has been transmitted by the insects mentioned on page 6 from diseased Green Mountain, Rural and Irish Cobler, received from the States, to the varieties, Duke of York, Red Star and Paul Kruger (President), in which phloemnecrosis was brought about only in the foliage and not in the tubers. This would seem to prove the identity of leafroll at both sides of the Atlantic.

The American material for these experiments was received through the courtesy of Dr. Schultz and Dr. Fernow.

An experiment has been made to induce phloemnecrosis in leafroll tubers of Dutch varieties by allowing buds of the rose end to grow out into rootless shoots, and buds of the heel end to form roots and tuber bearing stolons; in the mother tuber, functioning as stalk (fig. 2 and 3), secondary xylem and phloem develop, and in the primary phloem strands necrosis could indeed be observed.

LITERATUUR.

1. ATANASOFF, D. 1926. Netnecrosis of potato. Phytopathology, Vol. 16, No. 12, p. 929.

2. COOK, M. T. 1919. Potato diseases in New Jersey. N. J. Agr. Exp St. circ. 105.

3. ELZE, D. L. 1927. De verspreiding van virusziekten van de aardappel (Solanum tuberosum L.) door insecten. Med. v. d. Landbouwhoogeschool 32.

4. GILBERT, A. H. 1928. Netnecrosis of Irish potato tubers. Bul. Vermont Agric. Exp. Station, No. 289.

5. MURPHY, P. A. and MC KAY, R. 1924. Investigations on the leafroll and mosaic diseases of the potato. Journ. Dep. Agric. and Techn. Instruction Ireland XXIII, p. 344.

6. ORTON, C. R. 1916. Potato diseases. Pennsylvania State Coll. Bull. 140.

7. SCHULTZ, E. S. and FOLSOM, D. 1921. Leafroll, netnecrosis and spindling sprout of the Irish potato. Journ. Agr. Res. 21, p. 47.

FIGUREN.

Fig. 1. (Pl. 1. beneden.) „Netnecrose" in Green Mountain, die besmet was met bladrol van een naburige zaailing van Roode Star.

„ 2. (Pl. 2.) Aardappelplant van welke de moederknol als stengelbasis functioneert; uit de onderste oogen ontspringen de wortels en stolonen, waaraan een groote en eenige kleine jonge knollen gegroeid zijn.

„ 3. (Pl. 1. boven.) Gedeelte van de vorige figuur vergroot. De bovenste knol is de moederknol.

FIGURES.

Fig. 1. (Pl. 1. below.) „Netnecrosis" in Green Mountain, contaminated with leafroll of a neighbouring seedling of Red Star.

„ 2. (Pl. 2.) Potatoplant, the mother tuber functions as stem; from the eyes at the heel end roots and stolons have developed, the latter bearing one big and four small tubers.

„ 3. (Pl. 1 above.) Detail of fig. 2. The upper tuber is the mother tuber.

PLAAT 1.

PLAAT 2.

CAB INTERNATIONAL
MYCOLOGICAL INSTITUTE
LIBRARY
15 JAN 1992
ELZE, D.L.